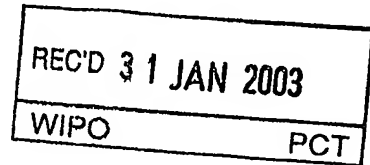


Rec'd PCT/PTO 08 JUL 2004
PCT/EP 0 2 9 1 4 4 4 1 #2

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung

Aktenzeichen: 202 00 358.2

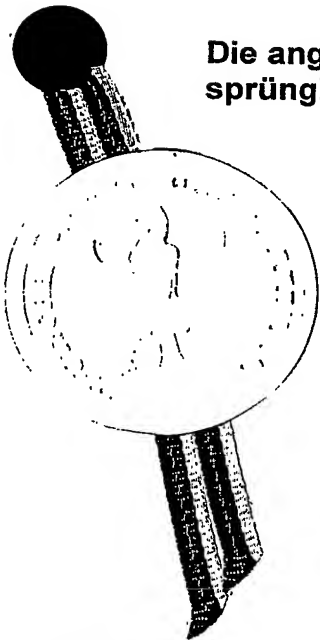
Anmeldetag: 10. Januar 2002

Anmelder/Inhaber: Bundesdruckerei GmbH, Berlin/DE

Bezeichnung: Wert- oder Sicherheitsdokument mit LED-Elementen

IPC: G 07 D, D 21 H

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.



München, den 28. November 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Dzierzon

Deutsches Patent- und
Markenamt
Zweibrückenstraße 12

80331 München

Bundesdruckerei GmbH,
Oranienstraße 91, 10958 Berlin

Wert- oder Sicherheitsdokument mit LED-Elementen

B e s c h r e i b u n g

5

Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, Wert- oder Sicherheitsdokumente, wie zum
Beispiel Banknoten, Personalausweise, Führerscheine, Briefmarken, Eintrittskarten,
Wertmarken, Kreditkarten, Scheckkarten, Aktien, Verpackungen und dergleichen, mit
10 Sicherheitsmerkmalen zu versehen, die die Fälschung oder unautorisierte Modifikation
solcher Dokumente erschweren oder gar unmöglich machen. Als „Dokument“ wird in

- 5 diesem Sinne im weiteren auch ein Produkt bezeichnet, welches mit einem entsprechenden Sicherheitsmerkmal versehen ist.

Zu den bekannten Sicherheitsmerkmalen gehören Wasserzeichen. Solche Wasserzeichen werden im Gegenlicht sichtbar und zeigen dann ein bestimmtes Motiv oder eine
10 Wertzahl, wie zum Beispiel den Nennwert der betreffenden Banknote.

Ein weiteres Sicherheitsmerkmal ist der Sicherheitsfaden. Die Sicherheitsüberprüfung findet hierbei so statt, dass im Gegenlicht eine dunklere Linie sichtbar werden muss.

Des Weiteren ist es bekannt, Spezial-Folienstreifen mit Sicherheitsmerkmalen, wie zum Beispiel Hologrammen aufzubringen. Die Hologramme ermöglichen beispielsweise, dass beim Kippen einer Banknote, je nach dem Betrachtungswinkel, unterschiedliche Symbole oder Zahlen erscheinen.

- 20 Ferner ist zur Realisierung von Sicherheitsmerkmalen die Verwendung von Perlglanzstreifen bekannt. Beim Kippen der Banknote wird hierbei ein zum Beispiel goldfarbener Streifen sichtbar, in dem ein Symbol und die jeweilige Wertzahl zu erkennen sind. Ein solcher Perlglanzstreifen ist zum Beispiel auf dem 20-EURO-Schein vorhanden.

- 25 Bei den genannten Sicherheitsmerkmalen handelt es sich um sogenannte „Public Features“, das heißt, um solche Sicherheitsmerkmale, die für jedermann ohne die Zuhilfenahme von speziellen Geräten überprüfbar sind und ohne dass besondere Kenntnisse erforderlich sind.

- 30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Wert- oder Sicherheitsdokument zu schaffen, sowie ein System zur Überprüfung eines Sicherheitsmerkmals und ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Wert- oder Sicherheitsdokuments.

- Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche jeweils gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind
35 in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

- 5 Gemäß der Erfindung wird ein Sicherheitsmerkmal mittels eines oder mehrer LED-Elemente des Wert- oder Sicherheitsdokuments realisiert. Die LED-Elemente werden dabei vorzugsweise drucktechnisch aufgebracht. Besonders vorteilhaft ist im allgemeinen dabei die Verwendung von organischen LEDs, sog. OLEDs.
- 10 Ein erfindungsgemäß mit ein oder mehreren organischen, lichtemittierenden Dioden (LED), vorzugsweise OLEDs, ausgestattetes Wert- oder Sicherheitsdokument weist gegenüber dem Stand der Technik u.a. die folgenden Vorteile auf:
- OLEDs sind leuchtintensiv und somit auch unter normalen Umgebungslichtbedingungen als Sicherheitsmerkmal sehr gut verifizierbar. Mit OLEDs lassen sich daher auf eindrucksvolle Art und Weise sogenannte „Public Features“, wie Muster, Formen, Schriftzüge, Nummerierungen, Logos, etc. auf einem Wert- oder Sicherheitsdokument darstellen.
- 20 - Ein durch ein (O)LED-Element hinterlegtes Sicherheitsmerkmal ist fälschungssicher, da die Herstellung funktionsfähiger (O)LEDs technologisch sehr anspruchsvoll ist.
- 25 Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung befinden sich auf dem Wert- oder Sicherheitsdokument LEDs unterschiedlicher Farben. Die Farbe kann dabei als zusätzlicher Informationsparameter, zum Beispiel für eine Codierung genutzt werden.
- 30 Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden mehrere LEDs auf dem Wert- oder Sicherheitsdokument aufgebracht, die „personalisierbar“ sind. Das bedeutet, dass zunächst ein vorgegebenes Muster, wie zum Beispiel eine Matrix von LEDs, auf das Wert- oder Sicherheitsdokument, beispielsweise drucktechnisch, aufgebracht wird. Eine Untermenge dieser LEDs wird dann gezielt aktiviert oder deaktiviert, um Informationen auf diese Art und Weise zu kodieren.
- 35 Die Kodierung von Informationen in die LEDs durch gezielte Aktivierung oder Deaktivierung wird als „Personalisierung“ bezeichnet. Dabei kann es sich je nach der Anwen-

5 dung um unterschiedlichste Informationen handeln. Beispielsweise werden in einem Ausweisdokument personenbezogene Daten durch Personalisierung der LEDs codiert, wie etwa Name, Anschrift, Geburtsdatum und / oder biometrische Daten und / oder eine Bildinformation. Für andere Anwendungen kann es sich bei der Information beispielsweise um die Angabe eines Geldinstituts oder eine Wertangabe, wie zum Beispiel das

10 Porto im Fall von Briefmarken oder die Angabe des Pfandwerts im Fall von Verpackungen handeln. Ferner können auch herstellerspezifische Informationen durch Personalisierung hinterlegt werden, wie zum Beispiel eine Seriennummer oder dergleichen. Die Personalisierung kann auf unterschiedlichen Stufen der Herstellung oder Benutzung des Wert- oder Sicherheitsdokuments erfolgen. Eine Möglichkeit besteht darin, dass die Personalisierung unmittelbar seitens des Herstellers des Wert- oder Sicherheitsdokuments vorgenommen wird. Hierzu ist es erforderlich, dass bereits auf der Stufe der Herstellung des Wert- oder Sicherheitsdokuments die zu hinterlegenden Informationen vorhanden sind. Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass zunächst ein „Rohling“ des Wert- oder Sicherheitsdokuments hergestellt wird, welcher eine nichtpersonalisierte

20 LED-Matrix aufweist. Dieser Rohling wird dann anwenderseitig durch gezieltes Aktivieren oder Deaktivieren von LEDs der Matrix personalisiert. Im Fall eines Personalausweises kann dies beispielsweise durch die Behörde erfolgen, die den Personalausweis ausstellt. Im Falle von Kreditkarten und dergleichen kann die Personalisierung seitens des Geldinstituts erfolgen.

25 Zur Herstellung des Rohlings des Wert- oder Sicherheitsdokuments wird vorzugsweise eine Matrix von funktionsfähigen LEDs hergestellt. Eine Untermenge dieser LEDs wird dann selektiv zerstört, um die gewünschte Information in der LED-Matrix abzulegen. Die selektive Zerstörung der LEDs dieser Untermenge kann beispielsweise mit einem

30 Laserstrahl thermisch erfolgen.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden durch die Personalisierung der LEDs Produkte kodiert. Dies kann so erfolgen, dass in der Verpackung des betreffenden Produkts und/oder in dem Produkt selbst ein Wert- oder Sicherheitsdokument integriert ist. In das Wert- oder Sicherheitsdokument sind dann Angaben des Herstellers des Produkts kodiert, wie zum Beispiel eine Seriennummer oder dergleichen.

35

- 5 Eine solche Kodierung kann auch als Schutzmaßnahme gegen Produktpiraterie verwendet werden. Eine weitere Anwendung ist die Kodierung beispielsweise eines Pfandwerts, zum Beispiel auf einem Flaschenetikett durch eine entsprechend personalisierte OLED-Matrix auf dem Etikett.
- 10 Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden durch die Personalisierung der LEDs biometrische Informationsparameter auf dem Wert- oder Sicherheitsdokument gespeichert. Bei solchen biometrischen Informationsparametern kann es sich beispielsweise um die charakteristischen Punkte für eine Fingerabdruck-, oder Irisscan- oder für eine Gesichtserkennungsroutine handeln. Für die Speicherung der Lage solcher charakteristischen Punkte ist es besonders vorteilhaft, wenn diese auf eine zweidimensionale LED-Matrix abgebildet werden, wobei die LED-Matrix entsprechend personalisiert wird. Eine Umsetzung der charakteristischen Punkte beispielsweise in einen Zahlencode entfällt dann, was entsprechenden Rechenaufwand insbesondere zum Lesen der Lage der charakteristischen Punkte einspart.
- 20 Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist auf dem Wert- oder Sicherheitsdokument eine Energiequelle zur Spannungsversorgung der LEDs vorhanden. Vorzugsweise handelt es sich bei dieser Energiequelle um eine passive Energiequelle, das heißt, um einen Energiewandler, der Energie aus der Umgebung bezieht und sie in elektrische Energie umwandelt.
- 25 Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden als passive Energiequelle eine oder mehrere Solarzellen verwendet.
- 30 Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden als passive Energiequelle ein oder mehrere Antennen auf dem Wert- oder Sicherheitsdokument verwendet. Beim Empfang eines Signals einer passenden Frequenz wird durch die Antenne ausreichend Energie für die Spannungsversorgung der LEDs erzeugt. Dabei ist es möglich, Antennen für unterschiedliche Frequenzen vorzusehen, um auch auf diese Art und Weise einen Kodierungseffekt zu erzielen. Beispielsweise werden hierzu unter-
- 35

- 5 verschiedene Antennen an LEDs unterschiedlicher Farbe angeschlossen, so dass sich beim Durchfahren des Frequenzbereichs der Farbeindruck ändert.

10 Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die passiven Energiequellen und OLEDs auf demselben Träger angeordnet. Bei dem Träger kann es sich beispielsweise um eine Schicht aus Polyäthylen, Polyester, Glas oder Papier handeln. Besonders vorteilhaft ist dabei, dass sich sowohl OLEDs als auch Solarzellen als dünne Schichten herstellen lassen, und zwar mit Schichtdicken im Mikrometerbereich. Auf diese Art und Weise ist eine optimale Integrierbarkeit in das Wert- oder Sicherheitsdokument gegeben. Die Herstellung solcher OLEDs ist an sich bekannt aus „OLED Matrix Displays: Technology and Fundamentals“, Polytronic 2001, Conference Proceedings, Oktober 21- 24, 2001; die Herstellung von Solarzellen als dünne Schichten ist an sich bekannt aus „Plastic Solar Cells“, Adv. Funct. Mater. 2001, 11, No. 1, February, Seite 15 bis 26.

- 20 Besonders vorteilhaft ist dabei, dass sich LEDs, vorzugsweise OLEDs und Solarzellen auch drucktechnisch beispielsweise mit Tintenstrahldruckverfahren, Siebdruck, Hochdruck, Tiefdruck, Flachdruck oder anderen Druckverfahren herstellen lassen. Die drucktechnische Herstellung von Leiterbahnen ist an sich bereits bekannt.

- 25 In allen Ausführungsformen der Elektroden muß immer eine Elektrode semi- oder ganzflächig transparent ausgestaltet werden. Um dies zu gewährleisten, ist vorzugsweise eine Elektrode aus ITO-Material aufgebaut.

- 30 Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden ein oder mehrere Metallfäden in dem Wert- oder Sicherheitsdokument zur Realisierung von Antennen verwendet. Das Einbringen von Metallfäden in Banknoten ist an sich bekannt; die Metallfäden werden während der Papierherstellung in das Papier eingebracht, welches zur Herstellung der Banknoten verwendet wird. Ein solches Herstellungsverfahren lässt sich auch zur Einbringung von Metallfäden in ein erfindungsgemäßes Wert- oder Si-
35 cherheitsdokument verwenden, um ein oder mehrere Antennen zu realisieren.

5 Durch die Erfindung wird ferner ein System zur Überprüfung von einem durch eine LED-Matrix realisierten Sicherheitsmerkmal auf einem Dokument geschaffen. Ein solches System weist eine Energiequelle auf, um Energie an die passive Energiequelle des Wert- oder Sicherheitsdokuments zu liefern. Als Energiequelle für das System kann dabei zum Beispiel ein Sender verwendet werden, um ein elektromagnetisches Feld in
10 die Antennen des Dokuments einzukoppeln, um so die LEDs zum Leuchten zu bringen. Alternativ oder zusätzlich ist eine Lichtquelle zur Lieferung von Energie an die auf dem Wert- oder Sicherheitsdokument vorhandene Solarzelle vorgesehen.

Ein solches System kann beispielsweise für die Überprüfung von biometrischen Merkmalen verwendet werden. Hierzu werden zunächst von dem System die biometrischen Merkmale der betreffenden Person aufgenommen, um diese dann mit den in den LEDs codierten Merkmalen zu vergleichen.

20 Die Ausführungsformen der Erfindung lassen sich sowohl mit LEDs realisieren als auch mit OLEDs, wobei die Realisierung mit Hilfe von OLEDs bevorzugt ist, insbesondere wegen der besseren Möglichkeit der drucktechnischen Herstellung der OLEDs.

Im Weiteren werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung mit Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- 25
- Figur 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wert- oder Sicherheitsdokuments mit einem LED-Element,
- Figur 2 eine zweite Ausführungsform des Wert- oder Sicherheitsdokuments mit
30 einer LED-Matrix,
- Figur 3 eine dritte Ausführungsform eines Wert- oder Sicherheitsdokuments mit einer Antenne zur Einkopplung eines elektromagnetischen Feldes,
- 35 Figur 4 ein Diagramm zur Bestimmung der optimalen halben Dipollänge in Abhängigkeit von der einzukoppelnden Frequenz,

5 Figur 5 eine vierte Ausführungsform des Wert- oder Sicherheitsdokuments mit zwei unterschiedlichen Antennen zur Einkopplung unterschiedlicher Frequenzen,

10 Figur 6 eine fünfte Ausführungsform des Wert- oder Sicherheitsdokuments, bei der ein Metallfaden zur Realisierung einer Antenne verwendet wird,

Figur 7 eine Schnittdarstellung der Ausführungsform der Figur 6,

Figur 8 eine Schnittdarstellung einer fünften Ausführungsform des Wert- oder Sicherheitsdokuments,

Figur 9 ein Blockdiagramm einer Ausführungsform eines Systems zur Überprüfung eines Sicherheitsmerkmals.

20 Die Figur 1 zeigt ein Dokument 1. Bei dem Dokument 1 handelt es sich um ein Wert- oder Sicherheitsdokument, wie zum Beispiel eine Banknote, einen Personalausweis, Reisepass, Führerschein oder dergleichen. Auf oder in dem Dokument 1 befindet sich zumindest ein LED-Element 2. vorzugsweise ist das LED-Element 2 in Dünnschicht-
25 technik realisiert, und zwar mit einer Schichtdicke im Mikrometerbereich. In diesem Fall ist eine optimale Integrierbarkeit in das Dokument 1 gegeben.

30 Als Träger für die Realisierung des LED-Elements 2 eignet sich bevorzugt Glas. Glas hat die besten Barriereigenschaften gegen Sauerstoff und Wasser, lässt allerdings nur nach unten eingeschränkte Biegeradien zu. Als Glas-Trägermaterial eignet sich beispielsweise Indium-Titan-Oxid (ITO) Glas. Sollen kleine Biegeradien erreicht werden, so wird der Einsatz von flexiblen Trägern bevorzugt, wie zum Beispiel von Trägern aus Kunststoff, Papier oder ITO-Folie.

35 Ferner befindet sich auf dem Dokument 1 eine Energiequelle 3. Bei der Energiequelle 3 handelt es sich um eine aktive oder um eine passive Energiequelle. Beispielsweise kann

- 5 die Energiequelle 3 als aktive Energiequelle in Form einer aufgedruckten Batterie realisiert sein.

- 10 Im Gegensatz zu einer Batterie entzieht eine passive Energiequelle der Umgebung Energie, um diese in eine andere Energieform umzuwandeln. Zur Realisierung einer solchen passiven Energiequelle kann die Energiequelle 3 als Solarzelle oder als Antenne ausgebildet sein.

Die Energiequelle 3 dient zur Strom- und/oder Spannungsversorgung des LED-Elements 2 über die Leitungen 4 und 5. Vorzugsweise sind das LED-Element 2, die Energiequelle 3 sowie die Leitungen 4 und 5 auf demselben Träger realisiert. Dies hat den Vorteil, dass die aus LED-Element 2, Energiequelle 3 und Leitungen 4 und 5 bestehende Anordnung in Form einer einheitlichen Schicht in das Dokument 1 integriert werden kann.

- 20 Ein besonderer Vorteil von OLEDs ist, dass diese im Allgemeinen sehr leuchtintensiv sind und somit unter normalen Umgebungslichtbedingungen erkennbar sind. Ein durch das OLED-Element 2 gegebenes Sicherheitsmerkmal ist daher sehr gut verifizierbar, ohne dass das Dokument 1 in das Gegenlicht oder unter eine besondere Beleuchtungsquelle gehalten werden muss.

- 25 Bei dem LED-Element 2 kann es sich um eine einzelne lichtemittierende Diode handeln, die aufleuchtet, sobald eine Spannungsversorgung von der Energiequelle 3 aus erfolgt. Es kann sich jedoch auch um mehrere lichtemittierende Dioden handeln, die beispielsweise in einem bestimmten Muster angeordnet sind. Durch eine entsprechende
30 Anordnung der LEDs lassen sich dann numerische oder alpha-numerische Codes darstellen oder auch Schriftzüge, Nummerierungen, Logos und andere Symbole.

- Da die Herstellung von LED-Elementen technologisch sehr anspruchsvoll ist, ist das durch das LED-Element 2 realisierte Sicherheitsmerkmal praktisch nicht zu fälschen.
35 Wenn nach der Aktivierung der Energiequelle 3 das LED-Element 2 aufleuchtet, ist dadurch die Überprüfung der Echtheit des Dokuments 1 gegeben.

5 Neben der Überprüfung der Echtheit des Dokuments 1 sind auch weitere Applikationen möglich, wie zum Beispiel für Authentifizierungszwecke. Dies wird weiter unten, insbesondere mit Bezugnahme auf die Figur 9, näher erläutert.

10 Die Figur 2 zeigt eine weitere Ausführungsform des Dokuments 1. Elemente der Figur 2, die Elementen der Figur 1 entsprechen, sind mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

Die Energiequelle 3 ist in der Ausführungsform der Figur 2 als Solarzelle 6 ausgebildet. Die Herstellung von Solarzellen in Dünnschichttechnik ist an sich aus dem Stand der Technik bekannt.

20 Das LED-Element 2 der Figur 1 ist in der Ausführungsform der Figur 2 als LED-Matrix 7 ausgebildet. In der LED-Matrix 7 sind mehrere LEDs matrixförmig angeordnet. Auch die Herstellung einer solchen LED-Matrix 7 ist aus dem Stand der Technik an sich bekannt, insbesondere in Dünnschichttechnik. Vorzugsweise werden wiederum die Solarzelle 6 und die LED-Matrix 7 auf demselben Träger hergestellt und auch über diesen gemeinsamen Träger galvanisch über die Leitungen 4 und 5 verbunden. Diese Leitungen und eine Elektrode sowohl von Quelle und Merkmal können insbesondere aus ein und demselben Material, derselben Schicht, vorzugsweise aus ITO, bestehen, d.h. sich in einem Produktionsschritt aufbringen lassen.

25 Die Verschaltung der LED-Matrix 7 mit der Energiequelle – in diesem Fall mit der Solarzelle 6 – erfolgt dabei so, dass jede LED der LED-Matrix 7 mit einer ausreichenden hohen Spannung versorgt wird. Vorzugsweise werden hierzu die LEDs der LED-Matrix parallel geschaltet oder einzeln angesteuert.

30 Nach der Herstellung des aus der Solarzelle 6, der LED-Matrix 7 sowie den Leitungen 4 und 5 bestehenden Dünnschicht-Elements wird die LED-Matrix 7 personalisiert. Personalisieren bedeutet hier, dass zielgerichtet eine bestimmte Untermenge von LEDs der LED-Matrix 7 zerstört wird. Die zielgerichtete Zerstörung von bestimmten LEDs kann

- 5 thermisch erfolgen. Hierzu kann ein Laserstrahl verwendet werden, der kurzzeitig auf die zu zerstörenden LEDs der LED-Matrix 7 gerichtet wird.

Durch diese Personalisierung entsteht ein Muster von funktionsfähigen LEDs in der LED-Matrix 7. Wenn die Solarzelle 6 Energie liefert, leuchten die entsprechenden
10 LEDs der LED-Matrix 7 auf, so dass das Muster durch einen Benutzer oder einen Sensor zur Überprüfung des Sicherheitsmerkmals betrachtet bzw. aufgenommen werden kann. Das durch die LED-Matrix 7 gezeigte leuchtende Muster kann in einem weiteren Ausführungsbeispiel maschinenlesbar sein, indem es zum Beispiel einen Barcode oder kodierte oder unkodierte biometrische Merkmale zeigt.

Besonders vorteilhaft kann die Kodierung von charakteristischen Punkten für die Fingerabdruck-, Iris- oder Gesichtserkennung erfolgen, indem die betreffenden charakteristischen Punkte entsprechend ihrer Lage auf die zweidimensionale LED-Matrix 7 abgebildet werden und die LED-Matrix 7 entsprechend personalisiert wird. Dadurch entfällt
20 die sonst erforderliche Umsetzung der räumlichen Lage solcher charakteristischen Punkte in kodierte Zahlenwerte. Dies spart insbesondere auch den sonst erforderlichen Verarbeitungsaufwand für die Dekodierung, da unmittelbar aus der Anordnung der leuchtenden Punkte der LED-Matrix 7 auf die räumliche Lage der charakteristischen Punkte geschlossen werden kann.

25 Die Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform des Dokuments 1. Das Dokument 1 weist ein LED-Element 8 zur Realisierung eines Sicherheitsmerkmals auf. Das LED-Element 8 ist mit einer Antenne 9 verbunden. Die Antenne 9 dient zur Lieferung der elektrischen Energie für das LED-Element 8. Hierzu wandelt die Antenne 9 die Energie
30 eines elektromagnetischen Feldes eines externen Senders in elektrische Energie zur Spannungsversorgung des LED-Elements 8 um.

Vorzugsweise ist die Antenne 9 so ausgebildet, dass sie auf die Sendefrequenz eines üblichen Mobiltelefons 10 abgestimmt ist. Wird also das Dokument 1 in die Nähe der
35 Antenne des Mobiltelefons 10 gebracht, so wird ein entsprechendes elektromagnetisches Feld in die Antenne 9 eingekoppelt, so dass das LED-Element mit Spannung ver-

- 5 sorgt wird und leuchtet. Auf diese Art und Weise ist also ein „Public Feature“ realisierbar.

Vorzugsweise ist die Antenne 9 als Hertzsche Dipolantenne ausgebildet und auf den Träger des LED-Elements 8 aufgedruckt, so dass wiederum das aus dem LED-Element 10 8 und der Antenne 9 bestehende Modul als einheitliche Schicht, zum Beispiel in Form eines Inletts in das Dokument 1 integrierbar ist.

Die Figur 4 zeigt die optimale halbe Dipollänge einer solchen Hertzschen Dipolantenne in cm in Abhängigkeit von der Frequenz in Hz. Für den Fall der Verwendung einer üblichen Mobilfunkfrequenz von 900 MHz ergibt sich eine Länge von 8,3 cm für die halbe Dipollänge; im Fall der ebenfalls üblichen Mobilfunkfrequenz von 1,8 GHz ergibt sich eine halbe Dipollänge von 4,2 cm. Vorzugsweise liegt also die halbe Dipollänge in einem Bereich von ca. 3 – 5 cm oder in einem Bereich von ca. 7 – 10 cm.

- 20 Die Figur 5 zeigt eine weitere Ausführungsform des Dokuments 1. Das Dokument 1 beinhaltet Gruppen von LEDs 11, die über Leitungen 12 mit Antennen 16 verbunden sind. Jede Antenne 16 hat eine halbe Dipollänge L zur Einkopplung einer Sendefrequenz. Sobald ein elektromagnetisches Feld eingekoppelt wird, auf welches die Antennen 16 abgestimmt sind, werden die LEDs 11, die über die Leitungen 12 mit der Antenne 25 16 verbunden sind, mit Spannung versorgt und leuchten auf.

Ferner sind auf dem Dokument 1 Gruppen von LEDs 14 vorhanden, die über Leitungen 15 untereinander und mit jeweils einer Antenne 13 verbunden sind. Jede Antenne 13 hat eine halbe Dipollänge von l zur Einkopplung einer höheren Sendefrequenz im Vergleich 30 zu den Antennen 16. Wenn sich das Dokument 1 in einem entsprechenden elektromagnetischen Feld befindet, wird über die Antenne 13 genügend Energie eingekoppelt, um die LEDs 14 über die Leitungen 15 mit Spannung zu versorgen und so zum Leuchten zu bringen.

- 35 In der Ausführungsform der Figur 5 ist jede Gruppe von LEDs 11 bzw. LEDs 14 parallel geschaltet, so dass an jedem OLED einer Gruppe dieselbe Spannung anliegt.

5

Vorzugsweise haben die LEDs 11 und die LEDs 14 unterschiedliche Farben. Wenn das Dokument 1 beispielsweise in den Bereich eines Senders gebracht wird, der durch den relevanten Frequenzbereich „sweept“, leuchten abwechselnd die LEDs 11 und die LEDs 14 in jeweils verschiedenen Farben auf.

10

Bei einem schnellen Durchfahren des maßgeblichen Frequenzbereichs überlagern sich die verschiedenen Farben. Hierfür kann ein spezifischer „Verifikations-Sender“ mit fest eingestellten oder „sweependen“ Sendefrequenzen verwendet werden, so dass verschiedene Gruppen von LEDs in einem wählbaren Rhythmus zum Leuchten gebracht werden können.

20

Beispielsweise können auf dem Dokument 1 Gruppen von roten, blauen und grünen LEDs vorhanden sein, um eine RGB-Farbmischung zu erreichen. Die LEDs einer bestimmten Farbe sind dabei jeweils mit ein oder mehreren Antennen verbunden, die auf dieselbe farbspezifische Sendefrequenz abgestimmt sind. Beim schnellen Durchfahren der Frequenzbereiche, auf die die verschiedenen farbspezifischen Antennen abgestimmt sind, lässt sich auf diese Art und Weise durch Überlagerung der Farbintensitäten eine additive Mischfarbe erzeugen.

25

Grundsätzlich gibt es also für den „Verifikations-Sender“ verschiedene Realisierungsmöglichkeiten:

30

- Der Sender hat fest vorgegebene Frequenzen, die auf die entsprechenden Antennen auf dem Dokument 1 abgestimmt sind. Die verschiedenen Sendefrequenzen werden selektiv eingeschaltet, um das Vorhandensein der entsprechenden LED-Gruppe zu überprüfen, indem diese LEDs zum Leuchten gebracht werden.

35

- Der Sender durchläuft ein Frequenzkontinuum, welches die Frequenzen, auf die verschiedenen Antennen auf dem Dokument 1 abgestimmt sind, bein-

5 haltet. Auch auf diese Art und Weise werden die LEDs der verschiedenen Gruppen zum Leuchten gebracht.

10 Je nach der Umschaltfrequenz der verschiedenen Senderfrequenzen bzw. der Geschwindigkeit, mit der das Frequenzkontinuum durchlaufen wird, ergibt sich der Effekt, dass zu unterschiedlichen Zeitpunkten unterschiedliche Gruppen von LEDs leuchten oder es ergibt sich aufgrund der Augenträgheit eine Mischfarbe bei einem schnellen Umschalten bzw. einem schnellen Durchlaufen des Frequenzkontinuums.

 Eine weitere Möglichkeit ist ein oder mehrere LEDs mit zwei oder mehreren Antennen unterschiedlicher Länge zur differenzierten Frequenzabstimmung zu verbinden, so dass die LEDs bei jedem Schaltzyklus bzw. bei jedem Durchlaufen des Frequenzkontinuums zweimal aufleuchten.

20 Die Figur 6 zeigt eine Ausführungsform des Dokuments 1, in der ein Metallfaden 17 für die Spannungsversorgung des LED-Elements 18 verwendet wird. Ein solcher Metallfaden 17 ist zum Beispiel oft in Banknoten als Sicherheitsfaden vorhanden, der im Gegenlicht sichtbar wird.

25 In der Ausführungsform der Figur 6 ist der Metallfaden 17 unterbrochen, um eine Hertzsche Dipolantenne zu realisieren. Die beiden durch den Metallfaden 17 realisierten Antennenpole sind mit dem LED-Element 18 für dessen Spannungsversorgung verbunden. Auf diese Art und Weise lässt sich ein besonders hohes Maß an Sicherheit dadurch erreichen, dass der Metallfaden 17 einerseits als Sicherheitsfaden dient, und andererseits die Funktion hat, das LED-Element 18 zum Leuchten zu bringen, um ein zusätzliches „Public Feature“ zu realisieren.

35 Die Figur 7 zeigt das Dokument 1 der Figur 6 im Bereich des LED-Elements 18 – hier ausgeführt als OLED-Element - im Schnitt. Das Dokument 1 weist einen Träger 35, beispielsweise aus Papier, auf. Nach unten hin ist die LED-Anordnung durch eine Kapselungsschicht 21 begrenzt. Hierbei kann es sich zum Beispiel um eine Glasschicht oder um eine Kunststofffolie handeln. Oberhalb der Schicht 21 befindet sich der Metallfaden

5 17 (vgl. Figur 6), der im Bereich des LED-Elements 18 unterbrochen ist, um einen Hertzschen Dipol zu realisieren. Das LED-Element 18 beinhaltet eine fotoaktive Schicht 19. Die fotoaktive Schicht 19 ragt in den Bereich der Unterbrechung des Metallfadens 17 hinein, so dass an die fotoaktive Schicht 19 eine Spannung angelegt wird, sobald ein elektromagnetisches Feld über den Metallfaden 17 eingekoppelt wird. Die
10 fotoaktive Schicht 19 besteht beispielsweise aus leitfähigen Polymeren, Methanfullerenen, Poly 3 Hexyltriphenyl oder dergleichen.

Oberhalb der fotoaktiven Schicht 19 befindet sich eine Elektrodenschicht 20. Die Elektrodenschicht 20 kann beispielsweise aus Gold oder aus einer anderen gesputterten Metallschicht bestehen und dient dazu die Funktion der Gegenelektrode zu übernehmen und ist vorzugsweise als halbseitige Hertzsche Dipolantenne ausgestaltet. In dem Ausführungsbeispiel der Figur 7 dient sie jedoch nur zur Kontaktherstellung zwischen der photoaktiven Schicht 19 mit dem zweiten Teil der Hertzschen Dipolantenne 17. Der Metallfaden 17 nimmt damit die Funktion der Gegenelektrode wahr. Als Material für
20 die Realisierung der Gegenelektrode kommt weiterhin eine ITO-Schicht, beispielsweise eine ITO-Folie, oder eine gesputterte Metallschicht oder dergleichen in Frage.

Das LED-Element 18 wird nach oben hin durch eine weitere Kapselungsschicht 36 begrenzt.

25 Die verschiedenen Schichten in dem Dokument 1 sind so ausgebildet, dass eine Abstrahlung von Licht von der fotoaktiven Schicht 19 aus entweder nach oben, nach unten oder in beide Richtungen von der Oberfläche des Dokuments 1 aus erfolgen kann. Hierzu sind zum Beispiel der Träger 35 und die Kapselungsschicht 21 und / oder die Elektrodenschicht 20 und die weitere Kapselungsschicht 36 transparent ausgebildet.
30

Die Figur 8 zeigt einen alternativen Schichtaufbau des Dokuments 1. Von oben nach unten besteht das Dokument 1 aus einem Oberlaminat 24, einer Schicht 25 für ein oder mehrere LEDs und ein oder mehrere Energiequellen, einer Trägerschicht 26 und einem
35 Unterlaminat 27.

- 5 Das Oberlaminat 24 dient als Schutz vor mechanischen Einwirkungen und besteht aus einer Polyester (PET)-Schicht 28 und aus einer Polyäthylen (PE)-Schicht 29.

Die Schicht 25 weist – von oben nach unten – ebenfalls eine PE-Schicht 29 mit einer Dicke von beispielsweise 25 μm auf. Danach folgt die Kapselungsschicht 21 mit einer
 10 Schichtdicke von nicht mehr als 100 μm . An diese schließt sich die fotoaktive Schicht 19 einschließlich beidseitigen Elektroden mit einer Schichtdicke von ca. 300 nm bis höchstens einigen μm an.

Auf die fotoaktive Schicht 19 folgt eine Schicht 30, die zum Beispiel aus Glas oder einer Kunststofffolie besteht. Die Schicht 30 dient wiederum zur Kapselung gegen Sauerstoff und Wasser. Danach schließt sich nochmals eine PE-Schicht 29 an.

Auf der Schicht 30 sind also eine oder mehrere LEDs durch die fotoaktive Schicht 19 realisiert. Ferner können auf derselben Schicht 30 auch Energiequellen (vgl. Solarzelle
 20 6 der Figur 2, sowie die Antenne 9 der Figur 3, die Antennen 13 und 16 der Figur 5 sowie auch der Metallfaden 17 der Figur 6) aufgebracht sein. Ebenso ist es vorteilhaft, die galvanische Verbindung der fotoaktiven Schicht 19 mit der oder den Energiequellen ebenfalls auf der Schicht 30 zu realisieren.

25 Bei der Trägerschicht 26 handelt es sich beispielsweise um einen Aufbau wie er von üblichen Personalausweisen an sich bekannt ist. Beispielsweise ist das Personalausweis-Dokument 23 nach oben und nach unten durch eine PE-Schicht eingekapselt. Bei dem Personalausweis-Dokument 23 handelt es sich beispielsweise um eine Einlage aus Spezialpapier. Die Schichtdicke des Personalausweis-Dokumentes 23 beträgt ca. 100 μm ,
 30 während die Schichtdicken der begrenzenden PE-Schichten wiederum jeweils ca. 50 μm betragen.

Das Unterlaminat 27 besteht wiederum aus einer PE-Schicht 29 und einer PET-Schicht 28. Dadurch wird wiederum eine Schutzschicht gebildet.

5 Die Materialien für den Schichtaufbau des Dokuments 1 sind dabei so gewählt, dass zumindest in einem Fensterbereich eine Transparenz mit Bezug auf die fotoaktive Schicht 19 (der LED und ggf. der Solarzelle) gegeben ist, so dass das von dort abgestrahlte Licht nach oben, nach unten oder in beide Richtungen abgestrahlt werden kann.

10 Nach einer weiteren Ausführungsform kann sich zwischen den PE-Schichten 29 der Schicht 25 und der Trägerschicht 26 ein weiteres Sicherheitsmerkmal beispielsweise in der Form einer Folie mit Hologrammstrukturen befinden. Ein solches weiteres Sicherheitsmerkmal kann sich beispielsweise alternativ oder zusätzlich zwischen dem Personalausweisdokument 23 und der PE-Schicht 29 oder zwischen zwei aneinander grenzenden PE-Schichten 29 befinden.

Vorzugsweise wird die Träger-Schicht 25, auf welcher sich die LED-Elemente und die Energiequellen befinden, zunächst separat hergestellt und dann in einem Laminierprozess als Inlett in das Dokument 1 eingebracht. Durch die sehr guten Barriereigenschaften der Trägermaterial-Schicht 30 und der Deckschichten gegen Sauerstoff und Umgebungsfeuchtigkeit ist eine gute Langzeitstabilität der Funktionalität der LED und der Energiequellen gewährleistet. Eine besonders gute Langzeitstabilität von ca. 30.000 Betriebsstunden wird mit Glas-Träger und Glasdeckschicht erreicht. Daraus ergeben sich Schichtdicken von ca. 100 bis 200 μm für den gesamten funktionalen Schichtaufbau (Träger-Schicht 25), der in das Dokument 1 zu integrieren ist.

Die Figur 9 zeigt ein Blockdiagramm eines Systems zur Überprüfung eines Sicherheitsmerkmals, welches durch ein LED-Element auf dem Dokument 1 gegeben ist. Bei dem LED-Element handelt es sich in dem Anwendungsfall der Figur 9 um eine personalisierte LED-Matrix 7 (vgl. Figur 2). Durch die Personalisierung sind biometrische Merkmale einer Person in der LED-Matrix 7 abgebildet.

Das System weist ein biometrisches Erkennungssystem 31 auf. Hierbei kann es sich beispielsweise um ein System für die Gewinnung biometrischer Merkmale aus dem Gesicht, der Iris oder dem Fingerabdruck einer Person handeln.

- 5 Das biometrische Erkennungssystem 31 ist über eine Leitung 32 mit einem Kamerasystem 33 verbunden. Das Kamerasystem 33 dient zur Aufnahme des von der LED-Matrix 7 erzeugten Leuchtmusters. Das von dem Kamera-System 33 aufgenommene Leuchtmuster der LED-Matrix 7 wird über die Leitung 32 zu dem biometrischen Erkennungssystem 31 übertragen und dort in einem Vergleich 34 mit den biometrischen Daten der betreffenden Person verglichen.

In einem Anwendungsfall handelt es sich bei dem Dokument 1 um einen Ausweis. Für eine Zugangs- oder Grenzkontrolle muss sich eine Person mittels des Ausweises identifizieren. Dies geschieht so, dass das Dokument 1 unterhalb des Kamerasystem 33 gebracht wird, so dass die in der LED-Matrix 7 kodierte biometrischen Daten über das Kamerasystem 33 und die Leitung 32 zu dem biometrischen Erkennungssystem 31 übertragen werden. Das Kamerasystem beinhaltet vorzugsweise eine CCD-Kamera.

- 20 Zusätzlich werden die biometrischen Daten unmittelbar von der Person durch das biometrische Erkennungssystem 31 aufgenommen, zum Beispiel mittels Gesichtserkennung, Iris-Scan oder durch Aufnahme des Fingerabdrucks. Die unmittelbar von der Person ermittelten biometrischen Daten werden dann in dem Vergleich 34 mit den in der LED-Matrix codierten biometrischen Daten verglichen.

- 25 Wenn sich eine hinreichende Übereinstimmung der unmittelbar von der Person aufgenommenen biometrischen Daten und der in der LED-Matrix 7 abgelegten biometrischen Daten ergibt, so gilt die betreffende Person als identifiziert und als der wahre Träger des Personalausweises. Das System gibt dann ein entsprechendes visuelles und / oder akustisches Signal ab, zum Beispiel über die Anzeige 38. Auf diese Art und Weise lässt sich eine Zugangs- oder Grenzkontrolle automatisch durchführen.

Neben oder alternativ zu den biometrischen Daten können in der LED-Matrix 7 auch noch weitere Daten, wie zum Beispiel der Name, die Anschrift, das Geburtsdatum und weitere personenbezogene Daten in kodierter oder unkodierter Form abgebildet sein.

- 5 An dem Kamerasystem 33 befindet sich ferner eine Energiequelle 37, beispielsweise in Form einer Lichtquelle und / oder eines Senders. Die Lichtquelle und / oder der Sender dienen zur Ausstrahlung von Energie für die passive Energiequelle des Dokuments 1, um die LEDs der LED-Matrix zum Leuchten zu bringen.
- 10 Das System der Figur 9 kann auch dann eingesetzt werden, wenn das LED-Element nicht als personalisierte LED-Matrix ausgebildet ist, beispielsweise zum Lesen von entsprechenden Sicherheitsmerkmalen auf Verpackungen und dergleichen. In diesem Fall kann an Stelle des biometrischen Erkennungssystems 31 beispielsweise ein System zur Zeichenerkennung vorgesehen sein.
- Die Wellenlänge der Leuchte als Energiequelle 37 ist dabei vorzugsweise so gewählt, dass die Solarzelle des Dokuments 1 besonders effizient arbeitet, so dass die LEDs besonders hell leuchten oder überhaupt erst durch die spezielle Wahl der Wellenlänge der Leuchte ihre Anregungsschwelle überschreiten können. Hierdurch lässt sich zusätzlich
- 20 zu einem Public Feature ein Sicherheitsmerkmal realisieren, welches nur mittels des Systems der Figur 9 überprüfbar ist.

Bezugszeichenliste

10	Dokument	1
	LED-Element	2
	Energiequelle	3
	Leitung	4
	Leitung	5
	Solarzelle	6
	LED-Matrix	7
	LED-Element	8
	Antenne	9
	Mobiltelefon	10
20	LED	11
	Leitungen	12
	Antenne	13
	LED	14
	Leitungen	15
25	Antenne	16
	Metallfaden	17
	LED-Element	18
	Fotoaktive Schicht	19
	Elektrodenschicht	20
30	Kapselungsschicht	21
	Personalausweisdokument	23
	Oberlaminat	24
	Schicht	25
	Trägerschicht	26
35	Unterlaminat	27
	PET-Schicht	28

5	PE-Schicht	29
	Schicht	30
	Biometrisches Erkennungssystem	31
	Leitung	32
	Kamerasystem	33
10	Vergleicher	34
	Träger	35
	Kapselungsschicht	36
	Energiequelle	37
	Anzeige	38

5

Schutzansprüche

10

1. Wert- oder Sicherheitsdokument mit mindestens einem LED-Element (2; 7; 8; 11; 14; 18) zur Anzeige eines Sicherheitsmerkmals.

2. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 1 mit mehreren LED-Elementen, wobei die LED-Elemente vorzugsweise unterschiedliche Farben aufweisen.

3. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 1 oder 2, bei dem es sich bei dem LED-Element um eine personalisierbare oder um eine personalisierte LED-Matrix (7) handelt.

20

4. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 3, bei dem die LED-Matrix zur Speicherung oder zur Anzeige eines numerischen und/oder alpha-numerischen Codes, eines Symbols oder von biometrischen Daten ausgebildet ist.

25

5. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, mit einer auf dem Dokument befindlichen Energiequelle (3; 6; 9; 13; 16; 17).

6. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 5, bei dem es sich bei der Energiequelle um eine oder mehrere Solarzellen (6) handelt.

30

7. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 5 oder 6, bei dem sich die passive Energiequelle auf demselben Träger (30) wie das LED-Element befindet und über diesen Träger galvanisch mit dem LED-Element verbunden ist.

35

8. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 5, 6 oder 7, bei dem die Energiequelle als Antenne ausgebildet ist.

- 5 9. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 8, mit einer ersten Antenne (13)
für die Einkoppelung einer ersten Frequenz und einer zweiten Antenne für die
Einkoppelung einer zweiten Frequenz (16), wobei die erste Antenne mit einer
ersten Menge (11) von LED-Elementen elektrisch verbunden ist und die zweite
10 Antenne mit einer zweiten Menge (14) von LED-Elementen elektrisch verbun-
den ist.
10. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 9, wobei die LED-Elemente der
ersten Menge und der zweiten Menge jeweils parallel geschaltet sind.
11. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 9 oder 10, wobei die LED-
Elemente der ersten Menge eine erste Farbe und die LED-Elemente der zweiten
Menge eine zweite Farbe aufweisen, so dass beim Einkoppeln einer elektroma-
20 gnetischen Welle einer ersten Frequenz die erste Menge von LED-Elementen
aufleuchtet und beim Einkoppeln einer elektromagnetischen Welle einer zweiten
Frequenz die zweite Menge von LED-Elementen aufleuchtet und bei einer Ver-
änderung der Frequenz einer elektromagnetischen Welle und/oder bei gleichzei-
tigem Einkoppeln elektromagnetischer Wellen der ersten und der zweiten Fre-
quenz ein Farbwechsel oder eine Mischfarbe entsteht.
- 25 12. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8
bis 11, wobei zumindest ein LED-Element mit zumindest zwei Antennen für die
Einkopplung einer ersten und einer zweiten Frequenz verbunden ist.
13. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1
30 bis 12 mit einer Glas, Polyester, Polyäthylen und/oder Papierträgerschicht.
14. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1
bis 13, bei dem die fotoaktive Schicht des LED-Elements drucktechnisch aufge-
bracht ist.

5 15. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 14, bei dem die Energiequelle, insbesondere die Antenne und/oder die Solarzelle, drucktechnisch aufgebracht ist.

10

16. System zur Überprüfung eines Sicherheitsmerkmals mit

- Mitteln (31) zur Aufnahme eines Vergleichs-Merkmals, wobei es sich beim dem Vergleichs-Merkmal vorzugsweise um ein biometrisches Merkmal oder ein Zeichen handelt,
- Mitteln (37) zur Lieferung von Energie an eine passive Energiequelle auf einem Wert- oder Sicherheitsdokument,
- Mitteln (33) zur Aufnahme eines Sicherheitsmerkmals von dem Wert- oder Sicherheitsdokument ,
- Mitteln (34) zum Vergleich des Sicherheitsmerkmals mit dem Vergleichs-Merkmal.

20

25 17. System nach Anspruch 16, wobei die Mittel zur Lieferung der Energie einen Hochfrequenzsender und/oder eine Lichtquelle aufweisen.

30 18. Verfahren zur Herstellung eines Wert- oder Sicherheitsdokuments nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das LED-Element drucktechnisch aufgebracht wird.

30

19. Verfahren nach Anspruch 18, wobei die Solarzelle drucktechnisch aufgebracht wird, und zwar vorzugsweise auf denselben Träger wie das LED-Element.

35

20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, wobei die Antenne und/oder weitere elektrische oder elektronische Schaltungselemente drucktechnisch aufgebracht werden.

5

Zusammenfassung

10

Die Erfindung betrifft ein Wert- oder Sicherheitsdokument 1 mit einem oder mehreren LED-Elementen 2 als Sicherheitsmerkmal. Das LED-Element 2 wird von einer Energiequelle 3 über die Leitungen 4 und 5 mit Spannung versorgt. Bei der Energiequelle 3 handelt es sich vorzugsweise um eine passive Energiequelle, das heißt um eine Solarzelle oder eine Antenne. Auf diese Art und Weise lassen sich sogenannte „Public Features“ realisieren oder biometrische Daten für die Zwecke der Identifizierung und / oder Authentifizierung durch Personalisierung des LED-Elementes 2 ablegen.

(Figur 1)

20

25

30

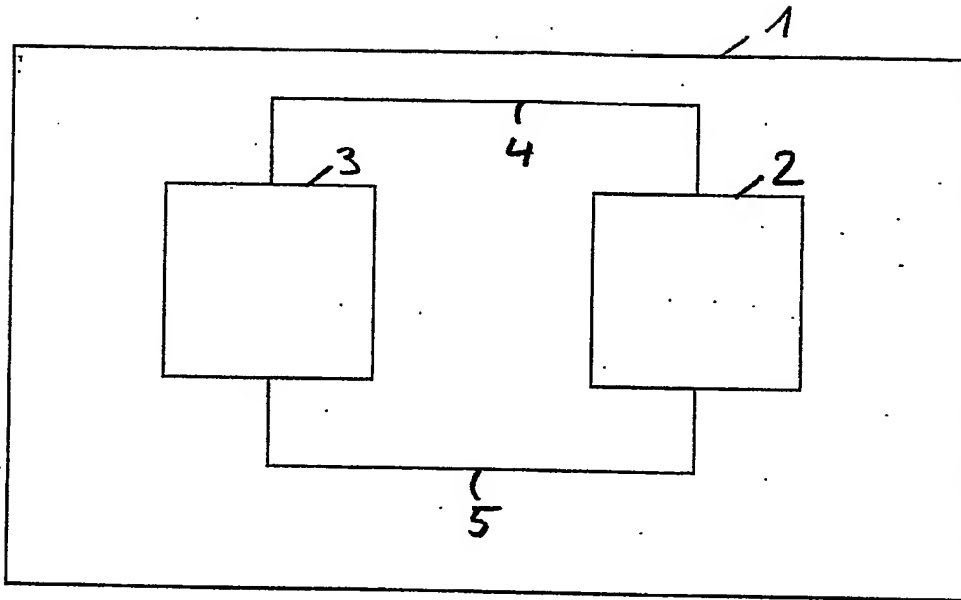


Fig. 1

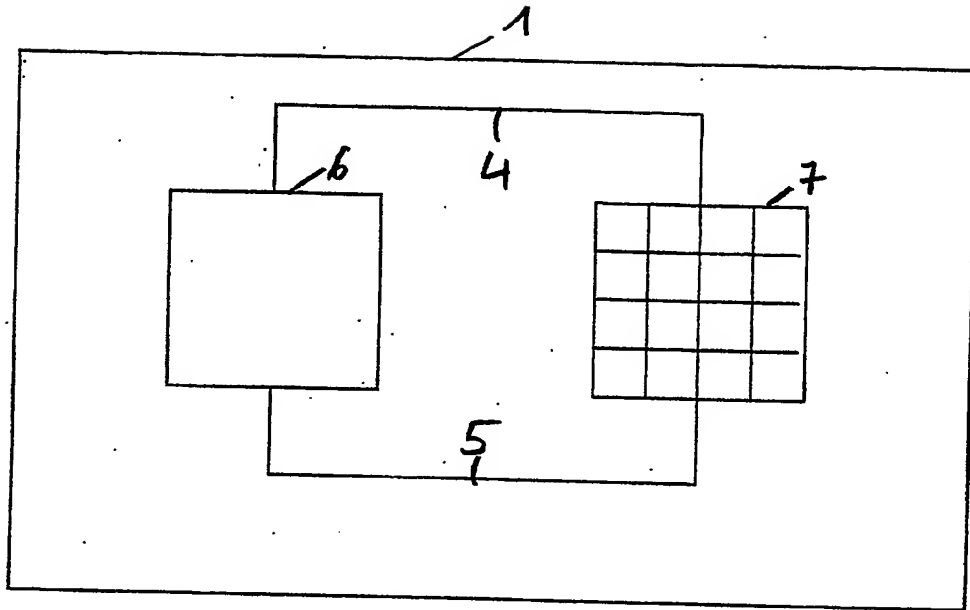


Fig. 2

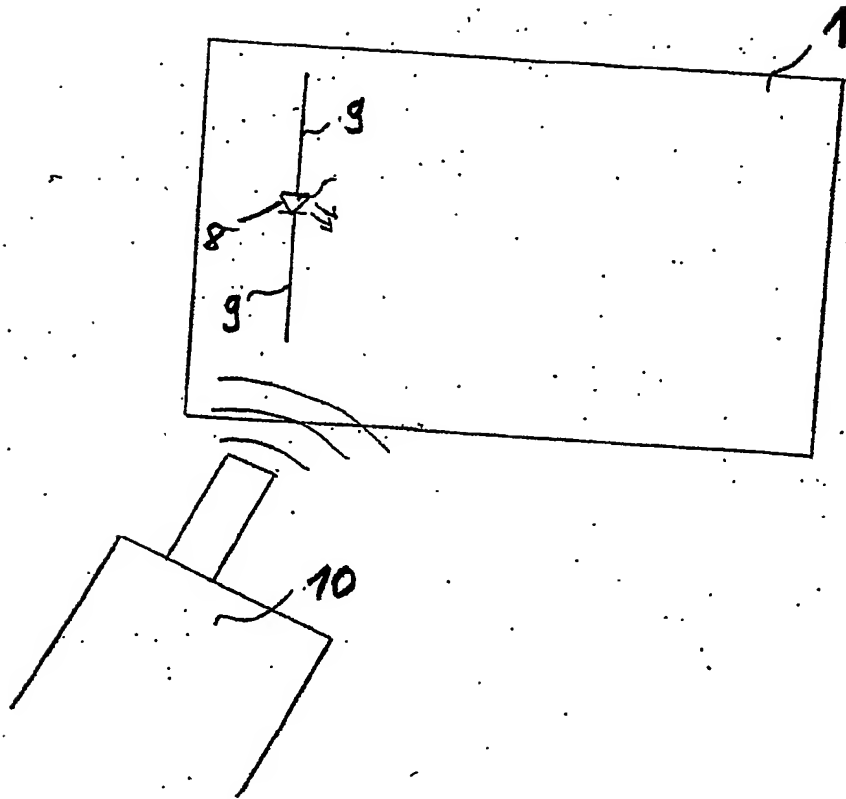


Fig. 3

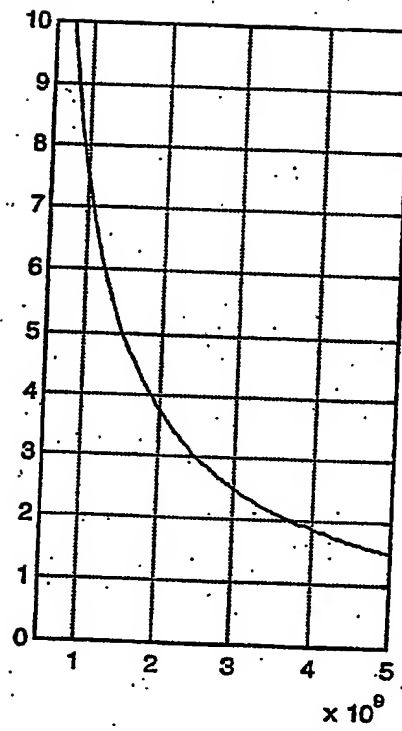
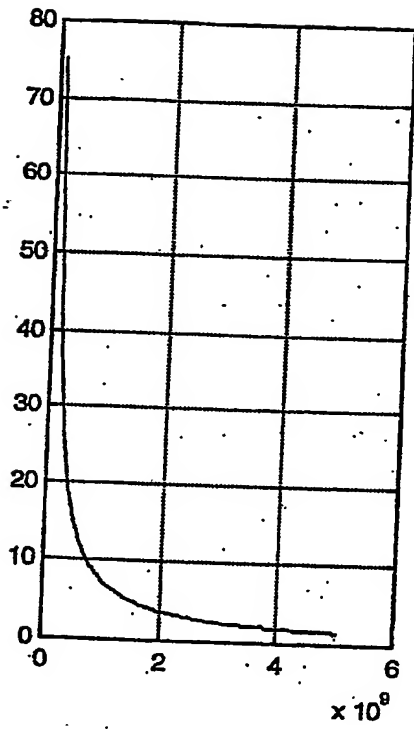


Fig. 4

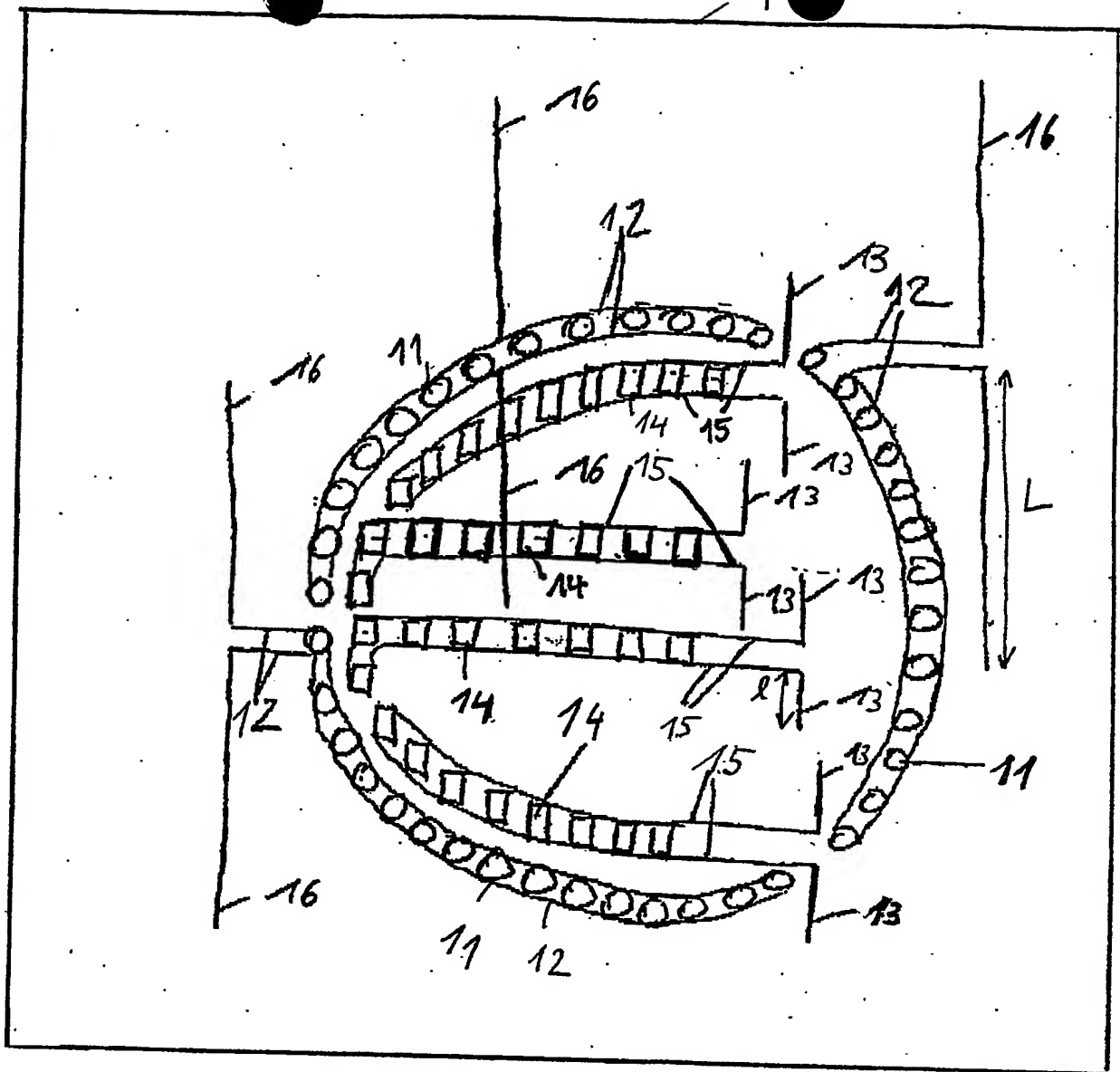


Fig. 5

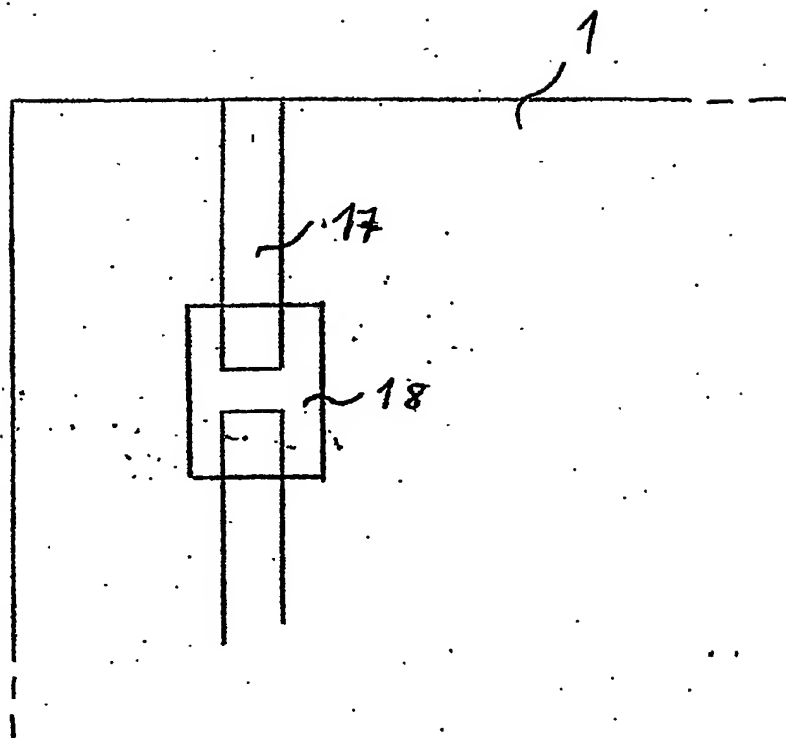


Fig. 6

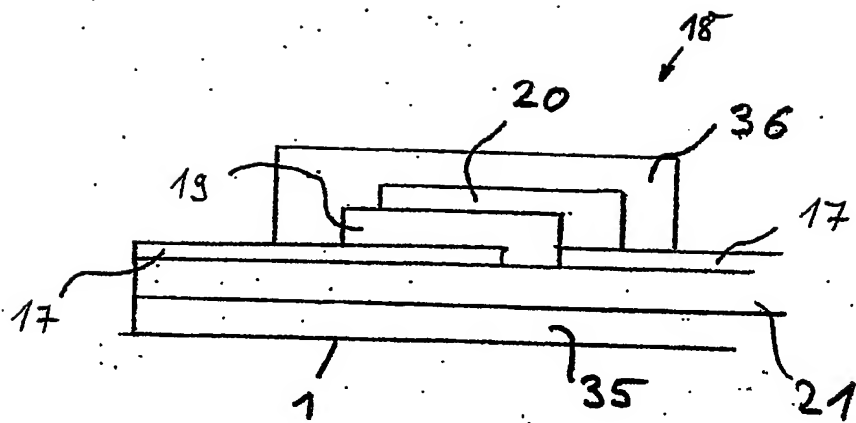


Fig. 7

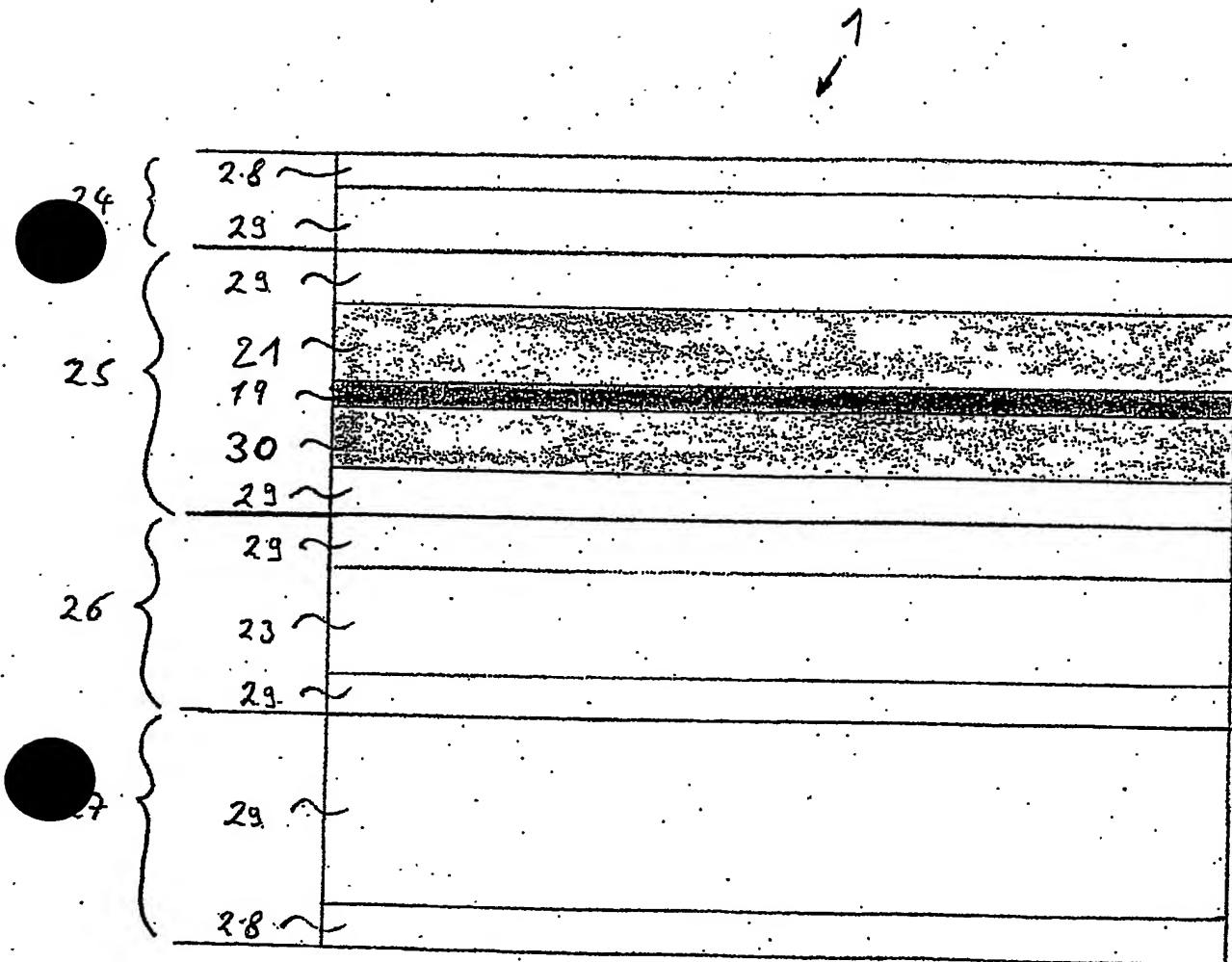


Fig. 8

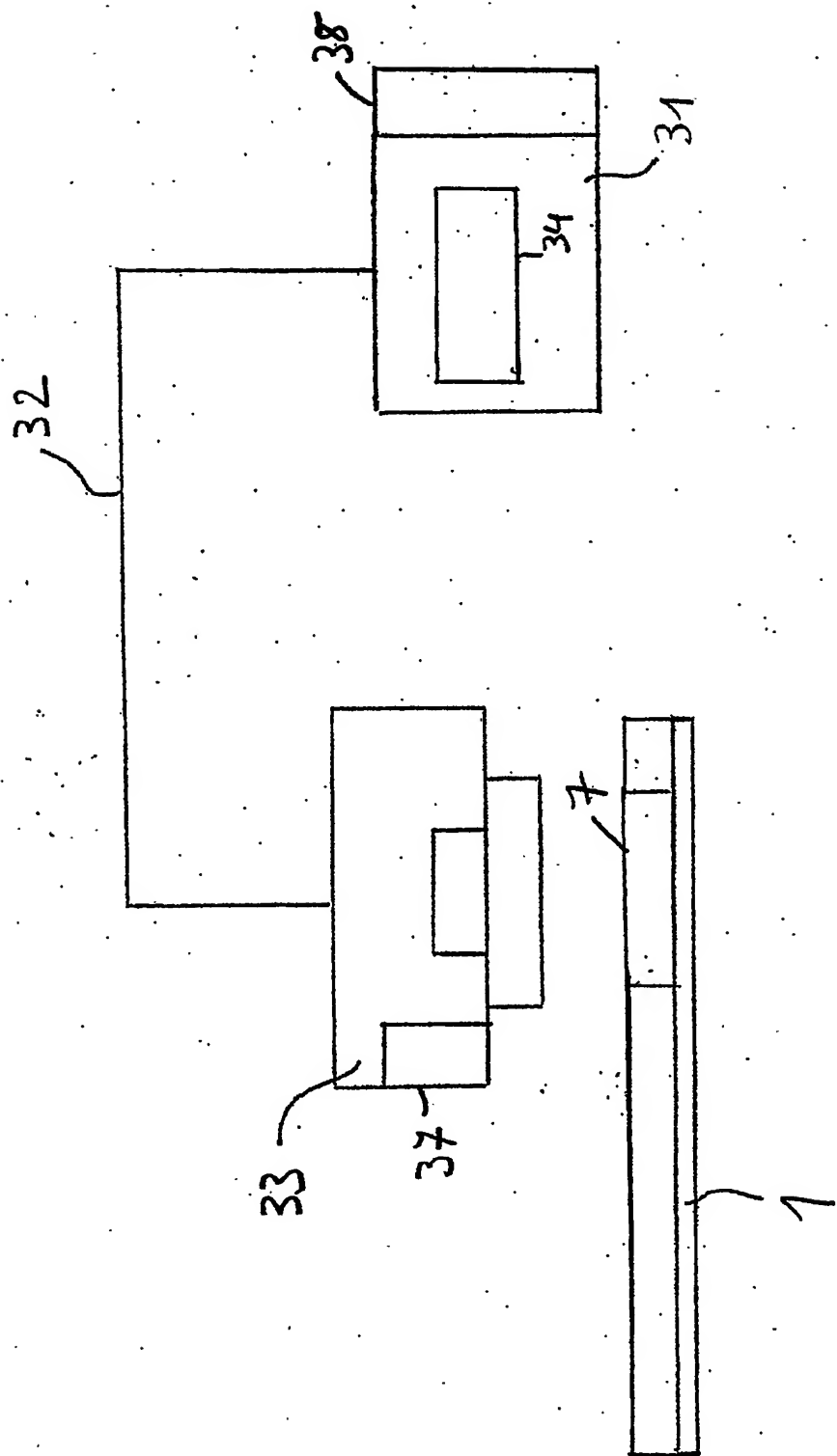


Fig. 9

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.